

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-170215

(43) 公開日 平成7年(1995)7月4日

(51) Int. Cl.⁵

H 0 4 B

3/00

7/00

識別記号

庁内整理番号

4229-5K

9298-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平5-341953

(22) 出願日 平成5年(1993)12月13日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 田島 茂

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

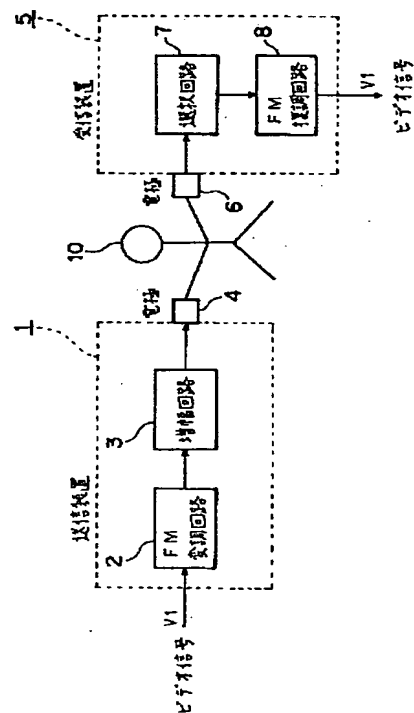
(74) 代理人 弁理士 高橋 光男

(54) 【発明の名称】 信号伝送方式

(57) 【要約】

【目的】 ワイヤレスでA V信号を送信する際、消費電力を小さくし、さらに、使用感を向上させる。

【構成】 ビデオ信号は、送信装置1のFM変調回路2によってFM変調された後、増幅回路3によって増幅され電極4に送出される。該送出信号は、人体10を介して受信装置5の電極6へ伝送され、選択回路7において必要な周波数帯のみを取り出し、FM復調回路8によって原信号に復調される。このように、送信装置1と受信装置5の間では、身体(両手)10で触れることにより、信号伝送が行なわれる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原信号を変調する変調手段を有し、最終出力信号を外部に露出して設けられた第 1 の導電性部材から出力する送信装置の前記第 1 の導電性部材と、受信信号を復調する復調手段を有し、前記受信信号を外部に露出して設けられた第 2 の導電性部材から受信する受信装置の前記第 2 の導電性部材とに、人体が接触することによって、前記送信装置および前記受信装置間の信号伝送を行うことを特徴とする信号伝送方式。

【請求項 2】 前記受信装置は、変調された受信信号の増幅を行う増幅回路を有することを特徴とする請求項 1 記載の信号伝送方式。

【請求項 3】 前記原信号は、ビデオ信号またはオーディオ信号のいずれか一方、もしくは双方であることを特徴とする請求項 1 記載の信号伝送方式。

【請求項 4】 前記変調手段による変調は、周波数変調であることを特徴とする請求項 1 記載の信号伝送方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、近距離間の信号伝送に係り、特に、オーディオ／ビデオ信号の伝送に用いて好適な信号伝送方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、比較的、近距離間において、オーディオ／ビデオ（以下、AV という）信号をワイヤレスで伝送する技術的手段として、電波を使用する方式と赤外線を使用する方式が知られている。AV 機器においては、オーディオ信号や、ビデオ信号をワイヤレスで接続できると、使用感が向上し非常に便利である。現実

に各種機器がこの目的のために製造販売されている。【0003】 例えば、AV 信号用ならば赤外線を用いたもの、オーディオ信号だけの場合は赤外線を用いたものと微電波弱を用いたものがある。技術的には電波を用いるのが最適である。しかしながら、アメリカでは帯域の割当があるものの、日本国内では、電波法の規制により実用レベルの出力が出せず、ビデオ信号の伝送が殆ど不可能である。

【0004】 そこで、国内においては、後者の赤外線方式のみが実用されている。赤外線を用いた機器は、技術的に完成したものであり、EIAJ（日本電子機械工業会）としての標準化も進んでいる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した赤外線方式では、光（赤外線）を使用しているため指向性が鋭く、送受信機間における送受信デバイスの設置位置が制限される。また、赤外線方式の最大の欠点は、送受信機間に障害物があると、光路が遮られ伝送が不能となる。さらに、消費電力が大きく（特に送信側の LED）、赤外線方式による伝送はポータブル機器には実用化されていない。

【0006】 一方、AV 機器が世の中に広く使用されるに伴い、そのバリエーションも増え、たとえ非常に近距離でもいいからワイヤレスで信号伝送をしたいとの要求が高まっている。例えば、小型カメラと小型デッキによって、ビデオ撮影するような場合には、その間の信号伝送がワイヤレスで行なえると非常に使い勝手が向上する。しかしながら、従来の赤外線方式では、このような場合、たとえ消費電力の問題が解消されても、身体等の傷害物で光を遮ってしまう可能性を排除できないため、それらの間で信号が伝送できないという問題が生じる。

【0007】 本発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、ワイヤレスで信号を伝送でき、送受信装置の消費電力を小さくでき、さらに、送受信装置の使用感を向上できる信号伝送方式を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的達成のため、請求項 1 記載の発明による信号伝送方式は、原信号を変調する変調手段を有し、最終出力信号を外部に露出して設けられた第 1 の導電性部材から出力する送信装置の前記第 1 の導電性部材と、受信信号を復調する復調手段を有し、前記受信信号を外部に露出して設けられた第 2 の導電性部材から受信する受信装置の前記第 2 の導電性部材とに、人体が接触することによって、前記送信装置および前記受信装置間の信号伝送を行うことを特徴とする。

【0009】 請求項 2 記載の発明による信号伝送方式は、請求項 1 記載の信号伝送方式において、前記受信装置が変調された送信信号の増幅を行う増幅回路を有することを特徴とする。請求項 3 記載の発明による信号伝送方式は、請求項 1 記載の信号伝送方式において、前記原信号は、ビデオ信号またはオーディオ信号のいずれか一方、もしくは双方であることを特徴とする。請求項 4 記載の発明による信号伝送方式は、請求項 1 記載の信号伝送方式において、前記変調手段による変調は、周波数変調であることを特徴とする。

【0010】

【作用】 本発明では、送信装置の変調手段からの変調信号は、外部に露出した第 1 の導電性部材から出力され、人体を介して、受信装置に設けられた第 2 の導電性部材へ伝送され、復調手段によって復調される。したがって、実使用上、ワイヤレスで信号伝送ができ、かつ送信装置および受信装置間の相対位置が自由であるため使用感が極めて向上する。また、送信装置および受信装置に要する電力が小さく、ポータブル機器に応用できる。また、受信装置には、変調された送信信号の増幅を行う増幅回路を備えてもよい。また、原信号としては、ビデオ信号またはオーディオ信号のいずれか一方、もしくは双方であってもよい。さらに、変調方式は、周波数変調であってもよい。

【0011】

【実施例】 以下、本発明を図面に基づいて説明する。

(1) 概略構成

図1は、本発明による送受信装置全体の基本構成を示すブロック図である。図において、送信装置1は、基本的に、左右オーディオ信号およびビデオ信号用のFM変調回路2と、それらの混合信号を増幅する増幅回路3から構成される。キャリア周波数は赤外線伝送フォーマットと同じであり、ビデオ信号で約11.5MHz~13.5MHz、オーディオ(R)信号で2.8MHz、オーディオ(L)信号で2.3MHzである。

【0012】図示するように、送信装置1では、最終段でLEDをドライブする代りに、増幅回路3の出力を電極4へ供給する。なお、増幅回路3の出力は、図示しないコンデンサを介して電極4に接続され、直流的に切り離されている。これは郵政省より発行されている電波防護指針に対するマージンを十分に確保するため、および外部で電極4がショートされた時に対する装置の保護のためである。また、電極4の出力レベルは、身体が触れた時に、電波法で規制される微弱電力(500μV/M)以下となるように設定されている。

【0013】次に、受信装置5は、入力電極6に入力された信号のうち必要な周波数帯のみを取り出すための選択回路7と、左右オーディオ信号およびビデオ信号のFM復調回路8とから構成されている。受信側では、選択回路7内に、ピンダイオードの代わりに、高インピーダンスの入力回路を備えており、送信装置1と同様に電極6が接続されている。これらの回路は既知のものであり、本実施例では、赤外線伝送用の受信回路を用いている。本実施例では、送信装置1側の電極4と受信装置5側の電極6を、身体(両手)10で触れることにより信号伝送を行なうようになっている。

【0014】(2) 原理

次に、本実施例における送信装置1および受信装置5の伝送原理について図2ないし図8を参照して説明する。

2-1. 伝送原理

図2は、本実施例の伝送原理を説明するための基本構成を示す略概念図である。図2に示すように、本方式では*

*送信装置1側の信号源の片側と、受信装置5側の片側を人体10で接続した構成となっている。人体10は、そのほとんどを塩分を含んだ水からなる導電性の容器と考えられるので、数MHz帯では概ね導体である。テスター等で両手間の直流抵抗を計測すると、手の状態に応じて500kΩから2、3MΩの値を示す。

【0015】次に、人体の交流における伝達特性を図4および図5に示す。図4は1MHz~20MHz、図5は1MHz~30MHzの範囲で、スペクトラムアナライザを用いて測定した人体の伝送特性(両手間)を示す特性図である。いずれも、トラッキングジェネレータと入力端子に同軸ケーブルを接続した場合の例である。なお、同軸ケーブルのグラウンドGNDは相互に接続し、アンテナとならないようにした。図4および図5に示すように、1MHzから20MHz程度の範囲における伝達特性は、概ね平坦で30dBないし40dBの減衰特性となる。なお、6MHz、17MHz付近のディップの原因は不明である。

【0016】図4および図5に示す測定では、トラッキングジェネレータの出力インピーダンス、スペクトルアナライザの入力インピーダンスとも75Ωである。したがって、もし、交流的にも両手間のインピーダンスが、例えば1メガオームであったとすると、減衰量は-80dBにも達する筈である。ところが、実際には、減衰量は遥かに少なく、人体を介しての信号伝送の可能性を裏付けることが分る。

【0017】前述したように、送信装置1側は、図2に示すように、微小ダイポールアンテナと考えられ、これが発生する電磁界の様子は十分解析されている。それによれば、人体が発生する電磁界の様子は、図3に示すように、微小ダイポールアンテナが発生する電磁界となり、長さLのダイポールアンテナから距離Rの点における電界E、磁界Hは、各々、次に示す数式1、数式2のように表される。

【0018】

【数1】

$$\begin{aligned} E(R, \theta) = & \frac{1}{j} \frac{l Z_0}{2\pi} e^{-jkR} \left\{ \frac{1}{R^3} \frac{1}{k} \left(\cos^2 \theta + \frac{1}{4} \sin^2 \theta \right)^{1/2} \right. \\ & \left. + \frac{1}{R^2} j \left(\cos^2 \theta + \frac{1}{4} \sin^2 \theta \right)^{1/2} - \frac{1}{R} \frac{k}{2} \sin \theta \right\} \end{aligned}$$

【0019】

【数2】

$$H(\phi) = \frac{1}{j} \frac{l Z_0}{2\pi} e^{-jkR} \left\{ \frac{1}{R^2} \frac{j}{2 Z_0} \sin \theta - \frac{1}{R} \frac{k}{2 Z_0} \sin \theta \right\}$$

$$f = f_0 \text{ 且、 } k = \frac{2\pi}{\lambda}, Z_0 = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} = 120\pi$$

【0020】数式1および数式2から分かる様に、電磁 50 界の強さはアンテナからの距離R、距離Rの2乗、距離

Rの3乗に反比例する成分のベクトル和で表され、それぞれ、輻射電磁界、誘導電磁界、静電磁界と呼ばれる。このうち、磁界Hの成分には $1/R^3$ の項はない。

【0021】図6は、上述した各項の電界強度とアンテナからの距離との関係を示す特性図である。なお、電圧レベルに特別の意味はない。また、図7は、周波数 $f = 200\text{MHz}$ 、送信端子電圧 $= 100\text{dB}\mu\text{V}$ (75Ω)の場合において、 $\lambda/2$ のダイポールアンテナと $3.4\text{cm}\phi$ のループアンテナ、および $8\text{cm}\phi$ 、 $3.4\text{cm}\phi$ のループアンテナの電界強度と距離とを示す図である。図6および図7に示すように、上記輻射電磁界 ($1/R$ 項)、誘導電磁界 ($1/R^2$ 項)、静電磁界 ($1/R^3$ 項)の強度は、 $\lambda/2\pi$ の距離において等しくなり、距離がこれ以下の場合には急激に増加する。 $f = 1.1\text{MHz}$ ならば、この距離は約 4.3m となる。したがって、本方式は静電磁界を主として使用した伝送方式であり、人体と、以下に述べる静電磁界とを伝送路とすることを特徴としている。なお、一般的な無線伝送では、アンテナから十分離れた距離を考慮するので、輻射電磁界 ($1/R$ の項)を使用することになる。

【0022】2-2. 最適キャリア周波数

本実施例では、LEDによる空間伝送のフォーマットそのままを用いたが、キャリアの最適周波数は、静電磁界の支配的となる空間距離、EMI規制、電波使用状況等を考えて決定することが望ましい。

静電磁界：情報伝送のために、どの種の電磁界を用いるは任意であるが、静電磁界を主として用いるとすると、この部分は周波数が高くなるほど、カバーレンジが短くなる。一人の人間が手で持って使う範囲を考えると、直径 2m 程度と考えられる。したがって、 20MHz 程度以下が望ましい。

【0023】電波使用状況： $0.5\text{MHz} \sim 1.6\text{MHz}$ 帯はAM放送、 80MHz 付近にはFM放送がある。また、 $90\text{MHz} \sim 217\text{MHz}$ はテレビのVHF帯が、 $470\text{MHz} \sim 886\text{MHz}$ はUHF帯がある。したがって、この範囲は避けることが望ましい。

【0024】EMI規制：電界強度が次の値以下ならば電波法の規制を受けない。

332MHz以下	500 $\mu\text{V}/\text{m}$
332MHz \sim 10GHz	35 $\mu\text{V}/\text{m}$

したがって、周波数は332MHz以下とするのが望ましい。このような点を考慮すると、赤外線伝送の周波数は、手による接触伝送にも適していることが分かる。

【0025】2-3. キャリアレベル

本実施例では、静電磁界を用いるため、信号レベルが送受信機間の距離の3乗に反比例して弱くなり、両手を一杯に広げた時など伝送品質が落ちる傾向がある。したがって、送信レベルは電波法内で、できるだけ大きく取ることが望ましい。また、最大レベルを理論的に計算するのは人体の等価回路が不明なため困難である。そこで、

本実施例では、不要な輻射レベルを測定して電波法内に入っていることを確認することにより、実験的に決定した。

【0026】2-4. 人体への影響

小さな電力とはいえ、人体を通して信号を伝送するのであるから、健康面への影響についても考えておかねばならない。この指針としては郵政省から電波防護指針が出されている。電波防護指針では管理された電磁環境に適用される条件Pと、管理されていない電磁環境に適用される条件Gがあり、条件Gは条件Pに比べて約5倍の安全率を見込んでいる。

【0027】一般向け機器では、当然、条件Gを適用する。また、低電力の電磁放射源に関する指針では定格出力 7W 以下のものは評価不要となっている。但し、放射源が身体に極めて近い場合は注意を要するとしている。本実施例のシステムの場合、 7W 以下であるが、放射源に触れて使用することになるので、指針の中の接触電流について検討する。指針では、 $100\text{kHz} \sim 100\text{MHz}$ において 45mA 以下 (6分) となっている。

【0028】その根拠は以下の通りである。周波数が $100\text{kHz} \sim 100\text{MHz}$ では、流入電流は刺激作用ではなく、熱作用が支配的であり、この周波数帯では、接触電流による熱傷の限界は 200mA と言われている。また、 200mA が 100kHz 以上では感知限と言われている。そこで、これに対してマージンを見て決定されている。なお、商用周波数では、流入電流は刺激作用となり、IECやJISでは 1mA 以下となっている。

【0029】そこで、以下に人体への流入電流がどの程度となるかを試算する。図8は、送信側の出力段と、人体と、受信側との接続関係を示す略構成図である。図において、送信側と受信側のGNDは静電結合となっている。したがって、人体を流れる電流は静電容量Cも考慮すべきであるが、値が確定できないため、静電容量Cは無限大 (即ち電氣的に接続されている) として流入電流を求めた。図8に示すように、周波数は約 13MHz 、出力部のレベルは 2Vpp (0.71Vrms) とする。前述した3-1項において測定した値に基づいて人体のインピーダンスを求めると、約 $7.5\text{k}\Omega$ となる。一方、ドライバと人体間は 100pF のコンデンサカップルとしているので、 13MHz でのインピーダンスは、ドライバの出力インピーダンスが 0Ω であっても 120Ω である。すなわち、電流は $0.71\text{V}/7.62\text{k}\Omega = 0.093\text{mA}$ となる。これは、上述した指針と比べても十分に小さく問題ない。

【0030】(3) 各部の詳細

次に、上述した送信装置および受信装置の詳細な構成について図9および図10を参照して説明する。

3-1. 送信装置

図9は、上述した送信装置の詳細な構成を示すブロック図である。図において、バッファ回路20は、ビデオ信

号V1のレベルを調整して変調回路21へ供給する。変調回路21は、レベル調整されたビデオ信号をFM変調し、バンドパスフィルタ22へ供給する。バンドパスフィルタは、必要なキャリア成分のみを通すための11MHzの帯域フィルタであり、上記FM変調信号をフィルタリングした後、混合回路27へ供給する。一方、オーディオ用の変調回路23、24は、各々、オーディオ信号(L)A1、(R)A2をFM変調し、バンドパスフィルタ25、26へ供給する。

【0031】バンドパスフィルタ25、26は、各々、必要なキャリア成分のみを通すための2.3MHz、および2.8MHzの帯域フィルタであり、上記FM変調されたオーディオ信号A1、A2をフィルタリングし、上記混合回路27へ供給する。混合回路27は、その抵抗比によりビデオ信号V1、オーディオ信号A1、A2の混合比を決めて、FM変調されたビデオ信号V1およびオーディオ信号A1、A2を混合し、混合信号MSとしてバッファアンプ28へ供給する。バッファアンプ28は、図1に示す増幅回路3に相当し、混合信号MSを適当なレベルに増幅し、電極4へ送出する。なお、EIAJによる赤外線伝送フォーマットに準ずる場合にはビデオ／オーディオ信号のキャリアレベル、混合比等は決まっているが、本発明ではこれに準ずる必要はない。

【0032】3-2. 受信装置

図10は、上述した受信装置の詳細な構成を示すブロック図である。図において、信号選択回路30は、図1に示す選択回路7に相当し、電極6から供給される信号から必要な周波数帯の信号を取り出し、バンドパスフィルタ31および増幅器35へ供給する。バンドパスフィルタ31は、上記信号選択回路30によって取り出された信号をフィルタリングすることにより、ビデオ信号のキャリア成分のみを通過させ、これをリミッタ回路32へ供給する。リミッタ回路32は、信号のレベル(振幅)を一定値に抑え、復調回路33へ供給する。復調回路33はリミッタ回路の出力信号からビデオ信号を取り出し、バッファアンプ34へ供給する。バッファアンプ34は、ビデオ信号を所定のレベルに増幅し、後段の回路へ出力する。

【0033】一方、増幅器35は、上記信号選択回路30によって取り出された信号を増幅し、オーディオ信号(L)、(R)に対応するバンドパスフィルタ36、37の各々へ供給する。バンドパスフィルタ36、37は、各々、増幅器35からの信号をフィルタリングすることにより、オーディオ信号のキャリア成分のみを通過させ、これを復調回路38、39へ供給する。復調回路38、39は、各々、信号のレベル(振幅)を一定値に抑えたとともに、オーディオ信号A1、A2を取り出し、バッファアンプ40、41へ供給する。バッファアンプ40、41は、各々、オーディオ信号A1、A2を所定のレベルに増幅し、後段の回路へ出力する。

【0034】(4) 具体的な構成例

4-1. 送信装置の増幅回路

図11は、送信装置1の最終段である増幅回路3(28)の構成を示す回路図である。図において、増幅回路3(28)は、従来の赤外線伝送用の最終段のLEDドライバを取り除き、この代わりに手で触れられるよう電極4が接続されている点以外、赤外線伝送用変調回路と同様の構成である。オペアンプOP1は、通常の反転増幅器として用いられており、非反転入力端には、グランド間にコンデンサC1(22μF)、C2(0.1μF)、抵抗R1(2.7kΩ)が並列接続されている。また、反転入力端(-)には、出力端に一端が接続された帰還用の抵抗R2(10kΩ)の他端が接続され、上記出力端には、グランド間に抵抗R3(470Ω)が接続されている。また、オペアンプOP1の出力は、前述したように、コンデンサC3(10pF)を介して電極4に接続され、直流的に切り離されている。また、電極4は、本実施例では2×3cmの銅箔を用いている。

【0035】送信装置1はシールドしたプラスチックケース内に納められ、図12に示すように、ビデオカメラ(CCD-G1)30の下部に取り付け、全体をバッテリー(電源)31により駆動できるようにする。このように、全体を独立した構成とすることで、送信側と受信側のグラウンド部分の結合を空間の静電磁界によるものだけとすることができる。上記電極4は、ビデオカメラ30を手で持ったときに、丁度、手が触れるビデオカメラの本体に露出して設けられている。また、ビデオカメラ30の出力であるビデオ信号は、カメラコネクタ32に接続されたケーブルを介して送信装置1へ供給されるようになっている。なお、送受信側ともACアダプタ等で動作させるとグランド側に確実な結合ができ、高品質な映像が得られるが、ビデオカメラを手で持ってデッキに記録する場合などの検討にはならない。

【0036】4-2. 受信装置の選択回路

図13は、受信装置5の選択回路7(30)の構成を示す回路図である。図において、選択回路7(30)は、ハイ・インピーダンスバッファ50とLC共振回路51を組み合わせたものである。また、電極6は、本実施例では1×1cmの銅箔を用いている。これら以外は、送信装置1の増幅回路3と同様に、LEDによる赤外線伝送の回路と同様の構成であるので説明を省略する。この受信装置5は、GV-SX50用チューナケースに組み込み、SX-50で映像を出している。図14は、上記構成による選択回路7の周波数特性を示す特性図であり、図15は同構成においてカラーバーを受信した時のスペクトラム(SX-50出力端子で測定；この時、送信側はブレッドボードを用いた)を示す特性図である。図14に示すように、選択回路7の周波数特性は、1MHz～約15MHzまでは緩やかに上昇し、それ以降では急激に減衰するという特性をとる。また、図15に示

すように、カラーバーを受信した時のスペクトラムは、15MHz附近に最大ピークを有する特性をとることが分る。

【0037】4-3. 特性測定

前述した図12に示す構成では、送信側のビデオカメラ、受信側のVWともバッテリー駆動にしたため、特性測定が困難であった。そこで、送信側は赤外線伝送検討用のブレッドボード（商用電源駆動）を用いて、受信側のみバッテリー駆動のVWとした。図16は、この場合の伝送経路の特性測定系の構成を示すブロック図である。図において、送信側には、ブレッドボード50を用いており、該ブレッドボード50には、やはり商用電源で駆動されるビデオ信号発生器（TG-7/1）51からのビデオ信号が供給されるようになっている。また、受信側には、バッテリー53によって駆動されるVW（GV-SX50）52を用いており、その出力は、商用電源で駆動されるノイズメータ（925D/1）54へ供給される。上記ブレッドボード50には、出力用の電極51（電極4に相当）が設けられており、同様に、受信側のVW52にも、入力用の電極52（電極6）が設けられている。上記電極51と電極52との間が人体10によって電氣的に接続される。

【0038】この構成によれば、受信側もビデオアウトを測定器に接続するため、送信側と受信側のGNDループは接続されたことと等価になる。したがって、伝送条件は、ビデオカメラとVWとをそれぞれ単体で使用した場合より良くなるので一応の目安と考える。以下に、上記構成によって計測した測定値を示す。これらは、ビデオデッキのビデオ特性測定方法により測定した。

Y	S/N	47.5dB
クロマ	AM	43dB
クロマ	PM	44dB

【0039】(5) 実施例の動作

次に、上述した図9および図10に示す送受信装置を用いた場合の動作について説明する。入力されたビデオ信号V1は、バッファ回路において、レベルが調整された後、変調回路21によりFM変調される。オーディオ信号A1、A2も、簡単なバッファ回路（図では省略）を通った後、変調回路23、24によってFM変調される。各々の変調出力は必要なキャリア成分のみを通すバンドパスフィルタ22、25、26を通過した後、混合回路27において、その抵抗比に応じて混合された後、増幅器により適当なレベルに増幅され、電極4から出力される。電極4から送出される信号は、人体10を介して受信装置の電極6へ伝送される。電極6に供給された信号は信号選択回路30で必要な周波数帯の信号が取り出され、ビデオ信号V1のキャリアはバンドパスフィルタ31を通過した後、リミッタ32を介して復調回路33により、原信号であるビデオ信号V1に復調される。一方、オーディオ信号A1、A2のキャリアは、増幅器

35によって増幅された後、各々、バンドパスフィルタ36、37を通過した後、復調回路38、39で原信号であるオーディオ信号A1、A2に復調される。

【0040】(6) 変形例

6-1. キャリア周波数を増加させ多チャネルとする例
本発明のように、静電磁界を使用した場合、伝送距離は周波数に反比例する。実用的な距離を2mとすれば、キャリア周波数は20MHz位となる。この帯域まで使用することを考えると、ビデオ信号がさらに2チャネル程度は取れる。オーディオとしてはチャネルの空きは十分に余裕がある。したがって、上述した構成を多チャネルのA/V伝送に用いてもよい。

【0041】6-2. 多チャネル、汎用信号伝送

上述した実施例では、A/V伝送についてのみ説明したが、数MHz程度の周波数帯域を持つ信号ならば、その内容に拘らず伝送可能であり、上述した構成を他の信号伝送に用いてもよい。この時、チャネル数は伝送する信号の占める帯域で決めればよい。

【0042】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明によれば、原信号を変調する変調手段を有し、最終出力信号を外部に露出して設けられた第1の導電性部材から出力する送信装置の前記第1の導電性部材と、受信信号を復調する復調手段を有し、前記受信信号を外部に露出して設けられた第2の導電性部材から受信する受信装置の前記第2の導電性部材とに、人体が接触することによって、前記送信装置および前記受信装置間の信号伝送を行うようにしたため、実使用上、ワイアレスで信号伝送ができ、かつ送信装置および受信装置間の相対位置が自由であるため使用感が極めて向上する。また、送信装置および受信装置に要する電力が小さく、ポータブル機器に適用できる。さらに、バイザー・トロンのように、身体に装着して使用する機器の使用感向上が図れるという利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の信号伝送装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】同実施例の伝送原理を説明するための基本構成を示す略概念図である。

【図3】微小ダイポールアンテナが発生する電磁界の様子を示す概念図である。

【図4】1MHz～20MHzの範囲で、スペクトラムアナライザを用いて測定した人体の伝送特性（両手間）を示す特性図である。

【図5】1MHz～30MHzの範囲で、スペクトラムアナライザを用いて測定した人体の伝送特性（両手間）を示す特性図である。

【図6】電界強度とアンテナからの距離との関係を示す特性図である。

【図7】λ/2、2のダイポールアンテナと3.4cm

φのループアンテナ、および8 cm φ、3. 4 cm φのループアンテナの電界強度とアンテナからの距離との関係を示す特性図である。

【図8】人体への流入電流がどの程度となるかを説明するための送信側の出力段、人体、および受信側との接続関係を示す略構成図である。

【図9】同実施例における送信装置の詳細な構成を示すブロック図である。

【図10】同実施例における受信装置の詳細な構成を示すブロック図である。

【図11】同実施例における送信装置の最終段である増幅回路の一構成を示す回路図である。

【図12】同実施例における送信装置のビデオカメラへの取り付け状態を示す外観図である。

【図13】同実施例における受信装置の受信回路の一構成を示す回路図である。

【図14】同実施例における受信装置の周波数特性を示す特性図である。

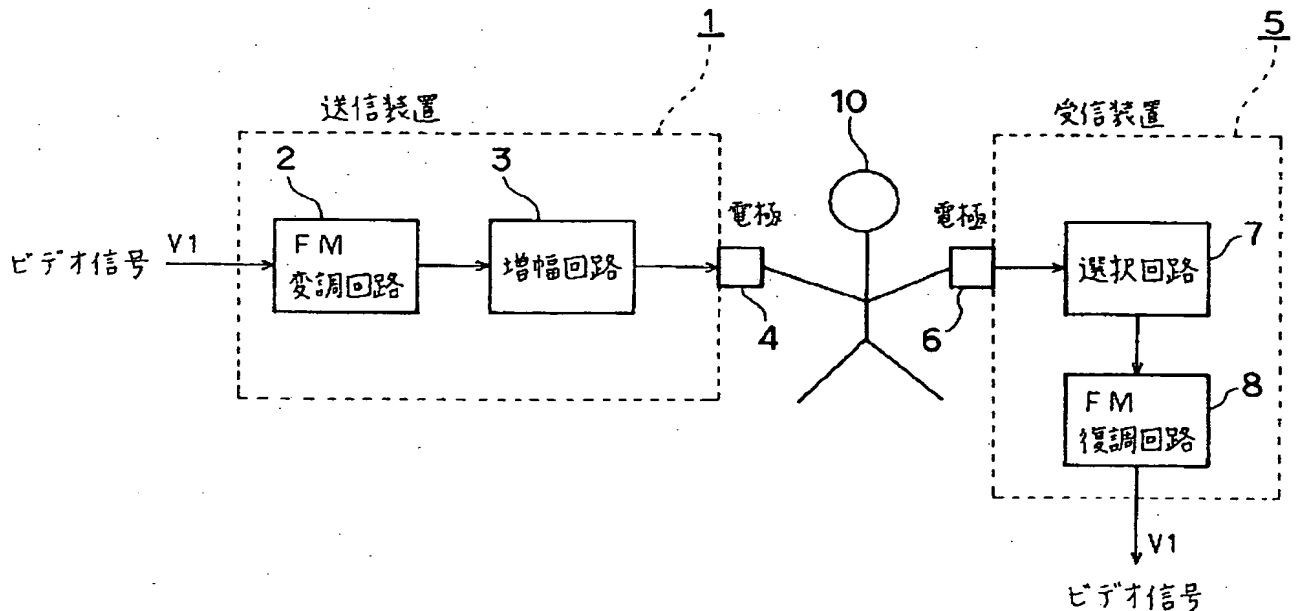
【図15】同実施例における受信装置がカラーバーを受信した時のスペクトラムを示す特性図である。

【図16】同実施例の伝送経路の特性測定系の構成を示すブロック図である。

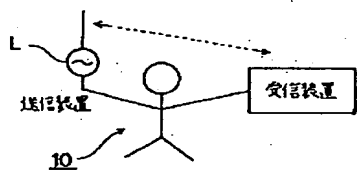
【符号の説明】

- 1 送信装置
- 2 FM変調回路(変調手段)
- 3 増幅回路
- 4 電極(第1の導電性部材)
- 5 受信装置
- 6 電極(第2の導電性部材)
- 7 選択回路
- 8 FM復調回路
- 10 33, 38, 39 復調回路
- 10 人体
- 20 バッファ回路
- 21, 23, 24 変調回路
- 22, 31, 36, 37 バンドパスフィルタ
- 27 混合回路
- 28, 34, 40, 41 バッファアンプ
- 30 信号選択回路
- 32 リミッタ
- 35 増幅器(増幅回路)
- 20 V1 ビデオ信号(原信号)
- A1, A2 オーディオ信号(原信号)

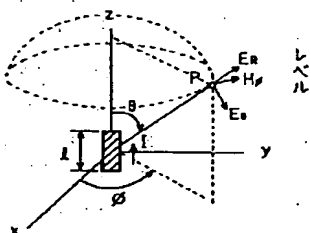
【図1】



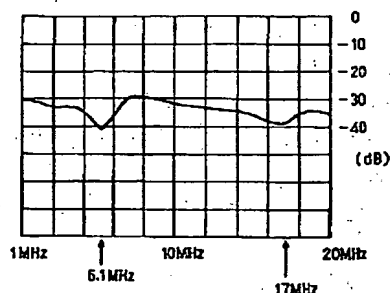
【図2】



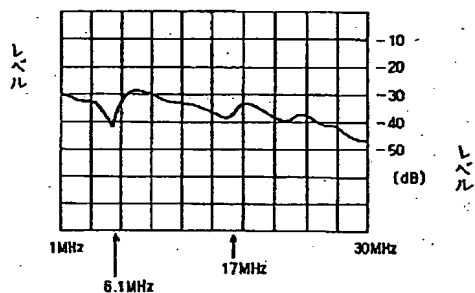
【図3】



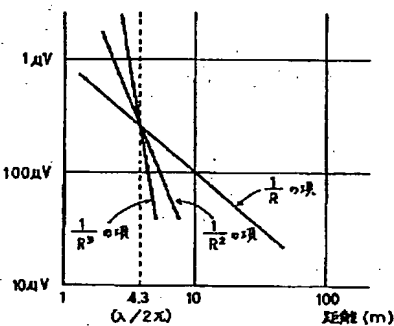
【図4】



【図5】

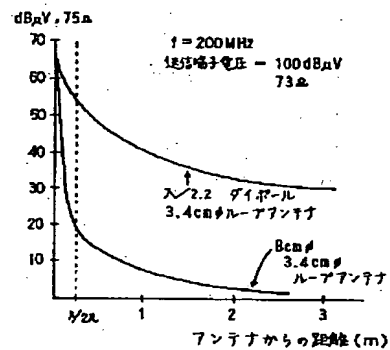


【図6】



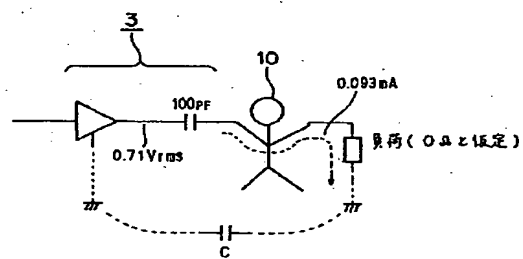
λ/2λ 付近での電界強度

【図7】

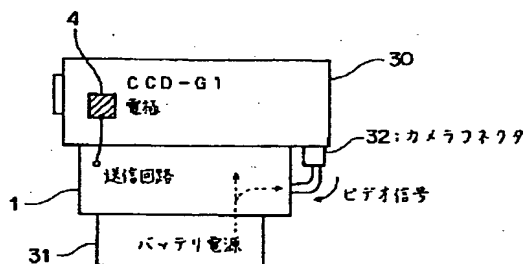


電界強度と距離

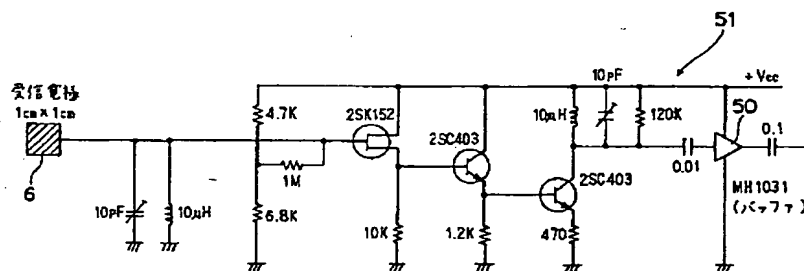
【図8】



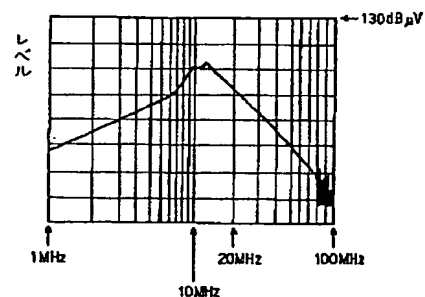
【図12】



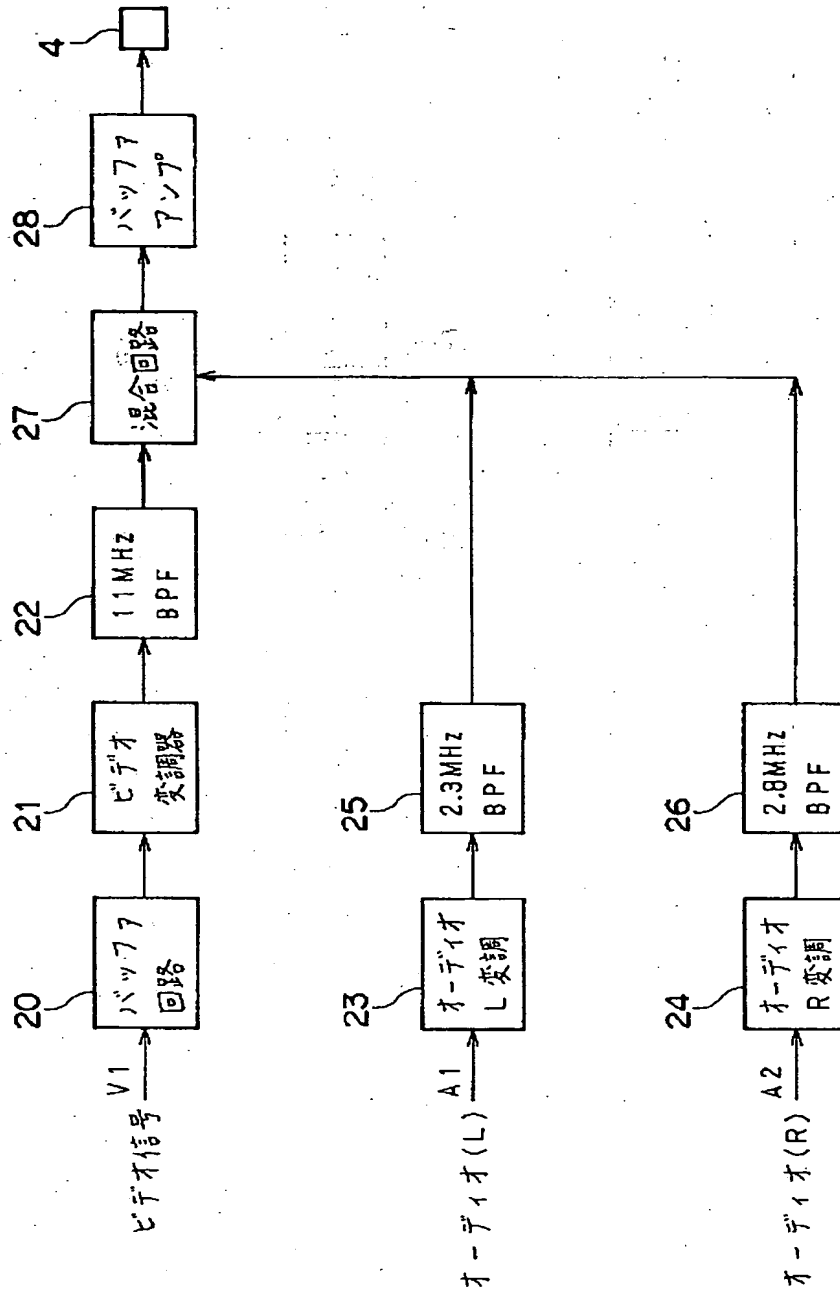
【図13】



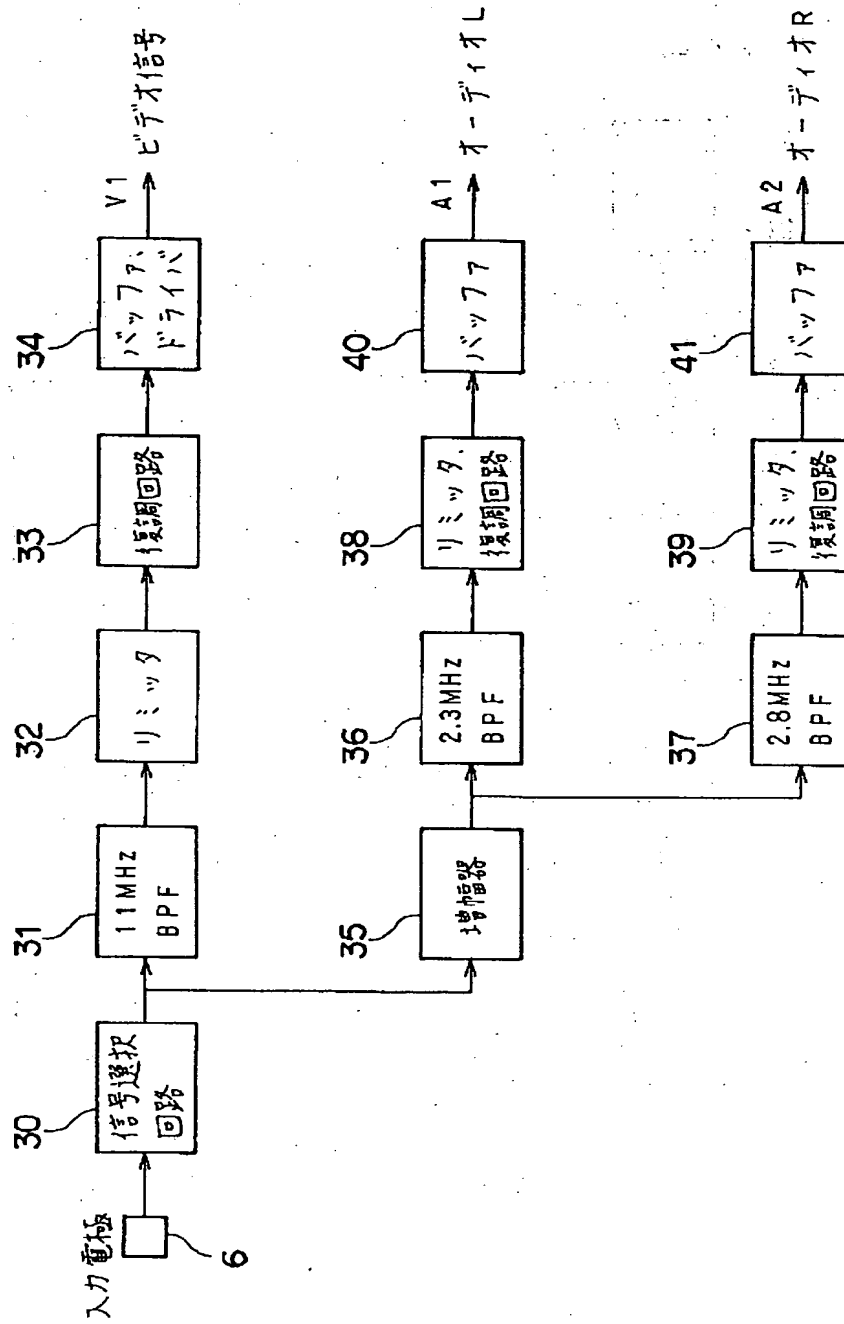
【図14】



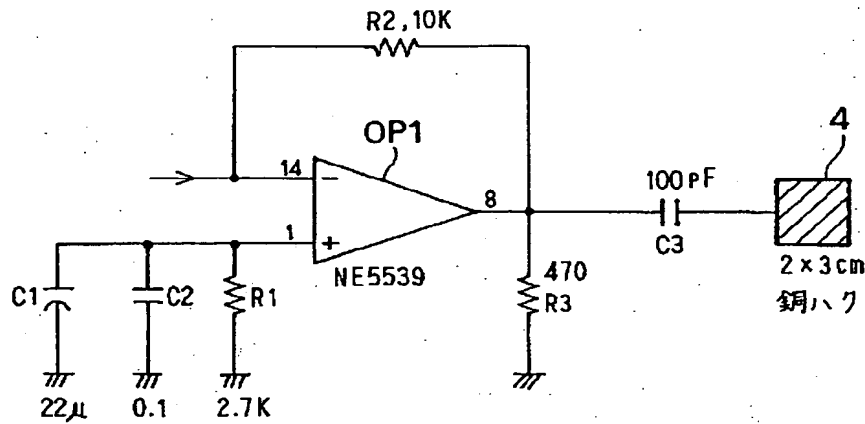
【図9】



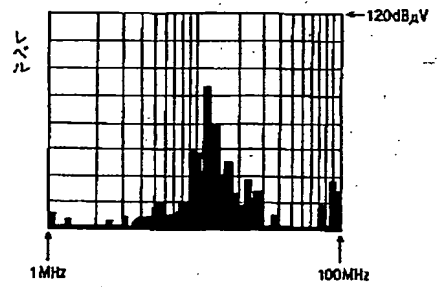
【図10】



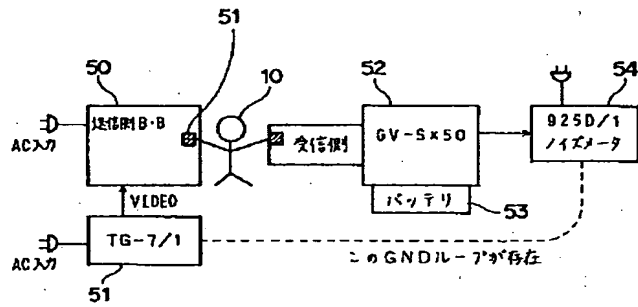
【図11】



【図15】



【図16】



特性測定ブロック図